

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-241277

(43)公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 1 1 B 19/20

G 1 1 B 19/20

F

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-41234

(22)出願日 平成9年(1997) 2月25日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

(72)発明者 高橋 和夫

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニー株式会社内

(72)発明者 間宮 敏夫

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニー株式会社内

(72)発明者 山田 幸

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニー株式会社内

(74)代理人 弁理士 山口 邦夫 (外 1 名)

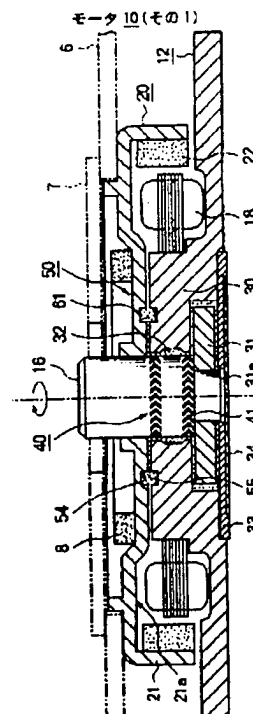
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 モータおよびこれを使用したハードディスク装置

(57)【要約】

【課題】ディスクチャッキング用マグネットの漏洩磁束を使用して磁性流体を捕捉し、その位置に拘束できるようにする。

【解決手段】筒状体 30 内に軸 16 が挿通され、この軸と筒状体との間に粘性流体 32 を封入して流体軸受け部 40 が形成される。流体軸受け部の上端側に流体の封止手段 50 が設けられる。これは凹環状部 54、55 と、その空隙内に封入された磁性流体 61 とで構成される。凹環状部によって筒体 21 を通過する磁束がこの部分で漏洩し易くなり、漏洩磁束によって凹環状部内に留まるように捕捉される。この磁束による流体拘束によって凹環状部を通る通路が遮断され、流体 32 や磁性流体自体が外部に漏出することはない。磁性流体を吸着させる専用のマグネットが不要になるため、その分構成が簡単になる。小型、薄型化できる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 チャッキング用マグネットを備えた流体軸受け部を有するモータであって、上記軸受けとして作用する流体用シールとして磁性流体が使用され、この磁性流体を所定位置に拘束するため、上記チャッキング用マグネットからの漏洩磁束が使用されたことを特徴とするモータ。

【請求項2】 ロータのチャッキングマグネット取り付け部が強磁性体材料で形成されたことを特徴とする請求項1記載のモータ。

【請求項3】 ステータ用筒状体に回転軸が挿通され、この回転軸と筒状体内面に封入された粘性流体によって上記回転軸が非接触状態で支承されると共に、上記回転軸に取り付け固定されたロータ用筒体の上面にチャッキング用のリング状マグネットが取り付けられ、上記ロータ用筒体と上記筒状体の上端面との間に磁性流体が封入された封止手段が設けられ、この磁性流体に上記マグネットの漏洩磁束が通過するようにしてこの磁性流体が所定位置に拘束されることによって上記粘性流体が漏出しないようにされたことを特徴とする請求項1記載のモータ。

【請求項4】 上記封止手段には、上記漏洩磁束が得られるように上記ロータ筒体の内面にくびれ部が形成されたことを特徴とする請求項3記載のモータ。

【請求項5】 上記封止手段は、上記マグネットの内側であって、ロータ筒体の内面と上記筒状体の上端面にそれぞれ形成された凹環状部と、これら凹環状部によって囲まれる内部に封入された磁性流体とを有することを特徴とする請求項3記載のモータ。

【請求項6】 上記封止手段は、上記マグネット直下の上記ロータ筒体の内面に形成された凸環状部と、この凸環状部が一部入り込むように上記筒状体の上端面に形成された凹環状部と、これら環状部によって囲まれる内部に封入された磁性流体とを有することを特徴とする請求項3記載のモータ。

【請求項7】 上記封止手段は、上記マグネット直下の上記ロータ筒体の内面に形成された環状のくびれ部と、その中に形成された環状隆起部と、上記くびれ部と対向する上記筒状体の上端面に形成された凹環状部と、これら環状部によって囲まれる内部に封入された磁性流体とを有することを特徴とする請求項3記載のモータ。

【請求項8】 吸着体を有するハードディスクと、これを回転駆動するスピンドルモータとで構成され、上記モータは、流体によって回転軸が軸支されると共に、軸受けとして作用する流体用シールとして磁性流体が使用され、記録媒体をチャッキングするためのマグネットからの漏洩磁束で上記磁性流体が所定位置に拘束されるようになされたことを特徴とするハードディスク装置。

**【発明の詳細な説明】**

【産業上の利用分野】 本発明は情報処理装置用大容量記憶装置などに適用して好適なモータおよびこれを使用したディスク記憶装置に関する。詳しくは、磁気ディスク、光ディスクなどの記録媒体を駆動するモータであって、このモータ回転軸を流体軸受け機構とすると共に、軸受け用流体が外部に漏出しないような封止手段として磁性流体を使用し、その磁性流体を所定位置に拘束するための磁束として記録媒体をチャッキングするときに使用するマグネットの漏洩磁束を利用するようにして、構成の簡略化を図ったものである。

**【0002】**

【従来の技術】 情報処理装置用大容量記憶装置として、磁気ディスクや光ディスクを使用したものが開発されている。その中で記録媒体としてのディスクを収納したカートリッジを用いてデータの記録再生を行うリムーバブル型のハードディスク装置が開発されている。

【0003】 図9はこのハードディスク装置1の概要を示すもので、同図はカートリッジ5を使用したリムーバブル型のハードディスク装置を示す。この装置1は箱状の装置本体（シャーシ）2を有し、このシャーシ2の底面の一部にはヘッドアクチュエータ3が設置されると共に、そのほぼ中央部にはスピンドルモータ10が設けられている。ヘッドアクチュエータ3の先端部には浮上ヘッドスライダ4が取り付けられている。

【0004】 この装置1を使用するときには、ディスク6を内包したカートリッジ5がシャーシ2内に装填される。カートリッジ5がスピンドルモータ10の上まで摺動すると、ディスク10に取り付けられたセンタコア（強磁性体）によってスピンドルモータ10の頂部に取り付けられたチャッキングマグネット8に吸着して、モータ10にディスク6が固定される。

【0005】 スピンドルモータ10が回転すると、センタコア7、ディスク6が回転するため、浮上ヘッドスライダ4がカートリッジ5内のディスク6上から空気力学的な効果により数十nm浮上する。データの記録及び再生は、浮上ヘッドスライダ4の先端に取り付けられたヘッド（図示せず）により行なわれる。

【0006】 ところでこのようなスピンドルモータ10として従来から使用されているものとしては図10に示すように回転軸の軸受けとしてボールベアリングが使用されている場合が多い。

【0007】 図10において、軸受け14としてはボールベアリングが使用され、これで回転軸16のラジアル方向を軸支している。ステータ12にはステータコイル18が取り付けられ、このステータコイル18の周りを取り囲むようにリングマグネット22が筒状ロータ20内に配される。回転軸16の先端部側には取り付け台26を介してディスク6が装着できるようになされている。図ではこの取り付け台26側にチャッキング用のマ

【0008】上述したマルチメディア用に使用されるディスクは、年々高記録密度化されている。高密度化の一方法としては周知のように、高トラック密度化があり、現在の小型ドライブ装置HDDでは5000TPI程度、したがってトラックピッチが約5 $\mu$ m程度のディスクが実用化されている。

【0009】このように高トラック化のディスクを回転駆動するスピンドルモータにあっては回転に同期しない軸ぶれ(NRRO: Non Repeatble Run Out)が存在する。NRROはトラッキング時のオフトラックを引き起こすため、トラック密度が高い小型ドライブ装置HDDではNRROをできるだけ小さくする必要がある。

【0010】例えば5000TPI程度のものでは、NRRO(0.1~0.2 $\mu$ m程度でなければならない)。この値は図10に示すボールベアリングを使用した軸受け機構では限界に近い。そのため、最近では上述よりもさらに小さいNRROを実現できるように、流体軸受け機構(流軸機構)を採用したスピンドルモータが開発されている。

【0011】流体軸受けは、ロータ若しくはステータの滑り面にスパイラル状の溝を設け、ロータの回転に伴う溝のポンプ作用を利用して回転軸周面に封入した粘性のある流体(鉱物油など)を圧縮し、この圧縮によって発生する圧力(動圧)を利用して回転軸16を支承するようにしたものである。図11にその一例を示す。

【0012】図11において、ステータ12には筒状体30が設けられ、その内部に回転軸16が挿通されている。筒状体30の外側にはステータコイル18が取り付け固定され、一方回転軸16に固定されたロータ用筒体21内にはこのステータコイル18と対向するようにリング状マグネット22が取り付け固定されている。回転軸16の上端部に位置するロータ20を構成する筒体21の上面には上述したディスクチャッキング用のリング状マグネット8が取り付け固定されている。

【0013】筒体21のフランジ21bの周面にディスク6が装着される。ディスク6はセンタコア7によってマグネット8側に吸着されることによって回転軸16に固定される。

【0014】回転軸16と筒状体30の内壁とは僅かな隙間が空くようになされており、その空隙内に粘性流体32が封入される。そして、筒状体30の内壁と対向する所定の上下2箇所にはラジアル軸受け部40が設けられる。この例では回転軸16の円周方向に一定の間隔で形成されたV字状溝(ヘリングボーン)41で構成され、V字状溝41の先端部側は回転方向とは反対側を向くように形成されている。

【0015】回転軸16の下端部側には回転スラスト盤31が取り付け固定され、このスラスト盤31の下面は押さえ盤33によって固定され、そしてこの押さえ盤3

いる。

【0016】回転スラスト盤31にはその上下両面に図12に示すような溝(ヘリングボーン)35が形成されてスラスト軸受け部36が構成される。溝35はスラスト盤31の周面にも形成する場合がある。孔31aには回転軸16が挿着される(図11)。

【0017】このようにラジアルおよびスラスト軸受け部40、36を形成した場合にあって、回転軸16を回転させると流体32はV字状溝41の先端側に押し寄せられるので、つまりV字状溝41のポンプ作用で流体32が圧縮される。この圧縮作用が働くため図13に示すように回転軸16の各部において動圧が発生し、この動圧によって回転軸16が透孔30b、30c内の流体32によって非接触状態で支承(ラジアル支承およびスラスト支承)される。つまりラジアル方向とスラスト方向に対する流体軸受け部が構成されたことになる。

【0018】封入した流体32が筒状体30の外側に洩れると、ハードディスク装置(HDD)がこの流体21によって汚染されると共に、ディスク6の盤面にもこの流体32が付着し、これによって正しい記録再生が阻害されるおそれがある。また、流体32がディスク6と浮上ヘッドスライダ4との間に入り込んでしまうと、浮上ヘッドスライダ4がディスク6に張り付いてしまって起動できなくなる現象(スティクション)が起き、信頼性を著しく損ねてしまう。

【0019】このようなスティクション現象の発生を防止し、またラジアル軸受け側で発生するゴミなどがディスク6あるいは浮上ヘッドスライダ4側にまき散らされないようにするため、流体32の封止手段を設ける必要がある。

【0020】図14の例では封止手段50として、ロータ筒体21の内面21aと筒状体30の上端面30aとの間をラビリンス構造とする構成が採用されている。図の例ではロータ20に環状をなす凸状部51が形成され、これに対向する筒状体30には凹状部52が形成される。回転軸16が回転すると筒体21も回転するので、この回転に伴い凸状部51と凹状部52との間で空気圧が発生し、これによって封止手段の内外が空気圧によって遮断されて流体32の筒状体30外への漏出が防げる。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】しかしこれでもまだ完全とは言えない。例えば、停止時において、毛細管現象により、流体32が筒状体30外へしみ出すこと等があり得る。そこで、図15に示すようにラビリンス構造に代えて、凹状溝(凹環状部)54、55よりなる封止手段50が考えられている。この場合は、溝幅が急激に広がる場所における流体32の表面張力によって筒状体30外への漏出を防止している。また、毛細管現象の防止

【0022】しかし、この構成でも十分な流体封止効果が得られないので、さらに図16に示すような構成が考えられている。この例は磁性流体61を使用して封止手段50を構成するようにした例である。

【0023】そのため、同図のように筒状体30の上端面30aに凹環状部55が形成され、ここに磁性流体61が封入されると共に、凹環状部55の底面側に位置する筒状体30の下端面62に比較的深めの凹環状部が設けられ、ここにリング状マグネット63が嵌合されて構成される。

【0024】この構成によって磁性流体61はこのマグネット63からの磁束によって凹環状部55内に留まるようになり、これで流体32が外部に送出するのを効果的に阻止できる。

【0025】しかし、流体軸受け用として使用される粘性流体32を筒状体30内に封止するために図16のような封止手段50を設けた場合には、磁性流体61をホールドしておくためにリング状のマグネット63が必要になったり、そのための取り付け用凹部を筒状体30に形成しなければならないので、軸受け構造が複雑化する。また充分な磁束量を得るためには凹環状部62を深くしなければならないので、モータ薄型化の隘路となっている。

【0026】そこで、この発明はこのような従来の課題を解決したものであって、流体封止手段として磁性流体を使用する場合であっても、構成を複雑化することなく、効果的に流体漏出を防止できる薄型化、扁平化が可能な流体軸受け機構を採用したモータおよびこれを使用したハードディスク装置を提案するものである。

【0027】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するため、この発明に係るモータは、チャッキング用マグネットを備えた流体軸受け部を有するモータであって、上記軸受けとして作用する流体用シールとして磁性流体が使用され、この磁性流体を所定位置に拘束するため、上記チャッキング用マグネットからの漏洩磁束が使用されたことを特徴とする。

【0028】この発明に係るハードディスク装置は、吸着体を有するハードディスクと、これを回転駆動するスピンドルモータとで構成され、上記モータは、流体によって回転軸が軸支されると共に、軸受けとして作用する流体用シールとして磁性流体が使用され、記録媒体をチャッキングするためのマグネットからの漏洩磁束で上記磁性流体が所定位置に拘束されるようになされたことを特徴とする。

【0029】この発明ではモータに既に装備されているディスクをチャッキングするためのリング状マグネットの漏洩磁束を巧みに利用して、磁性流体を所定位置に拘束できるようにしたものである。

【0030】これによれば、特に新たな部品を使用する

ことなく磁性流体を封止手段の位置に磁性流体を確実に拘束できる。漏洩磁束を効果的に磁性流体側に集中させるための具体例は種々考えられる。

【0031】

【発明の実施の形態】続いて、この発明に係る流体軸受け部を有するモータおよびこれを使用したハードディスク装置の一実施形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0032】図1はこの発明に係るモータ10の一実施形態様であって、その基本構成は図16と同様である。

【0033】このモータ10でも金属製のステータ12を有し、このステータ12には有底筒状体30が設けられ、この有底筒状体30の筒状体内部に回転軸16が挿通される。筒状体30の外側にはステータ用コイル18が取り付け固定され、一方回転軸16の上端部側には筒状のロータ20が取り付けられ、ステータコイル18と対向してロータ20用筒体21内にはリング状をなすマグネット22が配される。回転軸16の上端に設けられたロータ用筒体21の上面側には装着されたディスク6をチャッキングするためのリング状マグネット8が取り付け固定されている。ロータ用筒体21はマグネット8の磁束を通り易くするため強磁性体材料で構成されている。

【0034】回転軸16は筒状体30の内径よりも僅かに小さく選定され、その隙間に粘性を有する流体（鉱物油などのオイル）32が封入されて流体軸受け部40が構成される。この流体軸受け部40はラジアル軸受け部とスラスト軸受け部で構成され、両軸受け部とも従来例で説明したような構成が採用される。したがって回転軸16の周面にはその周面を一周するように等間隔でV字状の溝（ヘリングボーン）41が形成されてラジアル軸受けを構成している。溝41は筒状体30の内面に形成することもできる。また回転軸16の下端部側には回転スラスト盤31が取り付け固定され、この盤面には図12に示したような溝（ヘリングボーン）35が形成されてスラスト軸受けを構成している。その詳細説明は割愛する。回転スラスト盤31の下面側には押さえ板33とシール板34が取り付けられる。

【0035】さて、この発明においてはロータ用筒体21と筒状体30の間に封止手段50が設けられる。封止手段50としては上述したように封止（シール）用として磁性流体61が使用されると共に、この磁性流体61が外部に漏出しないように所定位置に拘束しておくため、チャッキング用マグネット8の漏洩磁束が利用される。

【0036】そのため、この例では図2にその一部拡大断面図を示すように、筒状体30の上端面30aのほぼ中央位置に環状をなす凹環状部55が形成されると共に、これと対向する筒体21の内面21a側にも同じような凹環状部54が形成される。これら凹環状部54、55の空隙内に磁性流体61が封入される。凹環状部5

4はチャッキング用マグネット8の内面に位置しており、このマグネット8からの磁束(漏洩磁束)は図3のように回転軸16および筒体21を通るような閉磁路が形成される。

【0037】そして、凹環状部54を形成することによって筒体21を通過する磁束がこの部分で漏洩し易くなる。その結果、凹環状部54、55内では図3に示すような漏洩磁束によって矢印で示す力が発生し、図2に示す磁性流体61はこの漏洩磁束によって凹環状部54、55内に留まるように捕捉される。この磁束による流体拘束によって凹環状部54、55を通る通路(間隙)が遮断され、内部に封入された流体32が外部に漏出することはない。

【0038】このようにロータ20の筒体21の内面の一部にくびれ部(凹環状部54)を形成し、この部分に磁性流体61を封入しておけば、チャッキング用マグネット8の漏洩磁束を有効に利用できるようになり、これによって磁性流体61を凹環状部54、55内に確実に捕捉できるようになる。そのため流体捕捉のため専用のマグネットを設ける必要がなくなる。したがってその分筒状体30の構造が簡略化されると共に、筒状体30自体の長さも短くできるようになり、小型、薄型化を実現できる。

【0039】したがってこのモータ10を使用したハードディスク装置では、軸受け用流体32の漏出がほぼ完全に阻止されるため、流体32などがスライダ4とディスク6との間に入り込んでスティクション現象が起きることがなくなる。そのためこの発明に係るハードディスク装置1では信頼性の高い装置を提供できる。

【0040】もちろん図9に示す箱型構成のシャーシ2自体その厚みを薄くできるので、装置全体の小型、扁平化に寄与する。なお、この発明に係るハードディスク装置1は図9に示す従来例とはモータ10の構造が変わるだけでその他は同一なため、この発明では図9を流用し、その具体的構成は割愛する。

【0041】図4はこの発明に係るモータ10の他の実施態様を示す図1と同様な断面図である。図1と構成が同一である部分についてはその説明を省略する。この例では、図4に示すようにチャッキング用のマグネット8が図1よりも若干小さなものが使用されると共に、マグネット8直下の筒体内面21aに漏洩磁束を得るためのくびれ部が形成される。

【0042】本例では図5にその一部を拡大して示すように筒体内面21a側より凹環状部54が形成され、これと対向する筒状体30にも凹環状部55が形成されると共に、凹環状部54側にはその中心部に環状凸条体65が一体に形成される。環状凸条体65の先端部は凹環状部55内に入り込むような突出長に選定される。

【0043】そして、図のように凹環状部54、55の

なようにこのような凹環状部54および凸条体65を形成すると、マグネット8からの漏洩磁束は矢印で示すような閉磁路を形成することになる。この漏洩磁束によって磁性流体61が捕捉され凹環状部54、55の空隙内に留まることになるので、内部の流体32および磁性流体61の漏出を確実に防止できる。凸条体65によってラビリンス効果も期待できる。

【0044】したがってこのような構成のモータ10をスピンドルモータとして図9に示すハードディスク装置1に適用することができる。

【0045】図7はこの発明のさらに他の実施態様を示すもので、この場合は図1と同様な大きさのチャッキング用マグネット8が使用されると共に、マグネット直下の筒体内面21aには図8にも示すように凹環状部54は山型状をなす環状部として形成され、その中心に環状をなす隆起部70が形成されている。

【0046】このように凹環状部54を形成すると、その隆起部70に漏洩磁束が集中するようになるから、凹環状部54、55内に封入された磁性流体61をその空隙内に捕捉しておくことができる。したがってこの場合もスピンドルモータとして図9に示すハードディスク装置1に適用することができる。

【0047】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明では流体軸受け構成のモータにおいて、軸受け用流体が外部に漏れないようにするための封止手段として磁性流体を使用する場合、記録媒体をチャッキングするチャッキング用マグネットの漏洩磁束でこの磁性流体を捕捉できるようにしたものである。

【0048】これによれば、磁性流体捕捉用のマグネットとして専用のマグネットを用意する必要がなくなるため、部品点数の削減と、軸受け部の構成を簡略化できる特徴を有する。これによってモータの小型、薄型化を実現できる。

【0049】またこのようなモータをスピンドルモータとして使用したハードディスク装置では、軸受け用流体の漏出がなくなるため、軸受け用流体がスライダとディスクとの間に入り込んでスティクション現象が起きることがなくなる。そのためこの発明に係るハードディスク装置1では信頼性の高い装置を提供できる特徴を有する。

【0050】したがってこの発明は高トラック化を図ったディスクを使用した小型ドライブ装置などの記憶装置に適用して極めて好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るモータの一実施態様を示す要部の断面図(その1)である。

【図2】封止手段の拡大断面図である。

【図3】漏洩磁束の磁路を説明するための図である。

【図4】本発明に係るモータの他の実施態様の断面図である。

の断面図(その2)である。

【図5】封止手段の拡大断面図である。

【図6】漏洩磁束の説明するための図である。

【図7】この発明に係るモータの一実施態様を示す要部の断面図(その3)である。

【図8】封止手段の拡大断面図である。

【図9】この発明および従来例を示すハードディスク装置の概要を示す斜視図である。

【図10】この装置に使用されているスピンドルモータの断面図である。

【図11】流体軸受け機構を採用したスピンドルモータの断面図である。

【図12】回転スラスト板の平面図である。

【図13】回転軸の周りの動圧を示す図である。

【図14】従来の流体軸受け機構を採用したモータの一例を示す要部の断面図である。

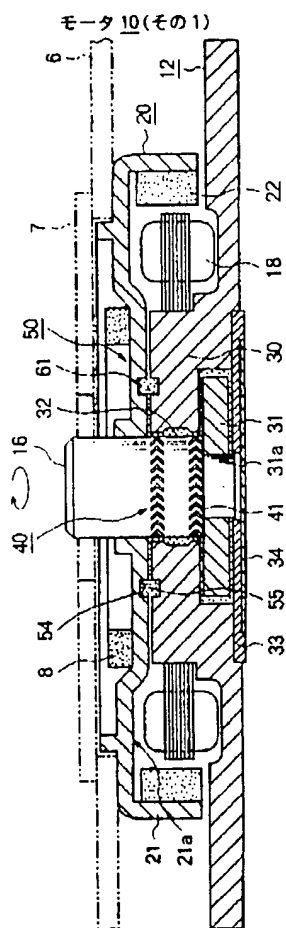
【図15】従来の流体軸受け機構を採用したモータの一例を示す要部の断面図である。

【図16】従来の流体軸受け機構を採用したモータの一例を示す要部の断面図である。

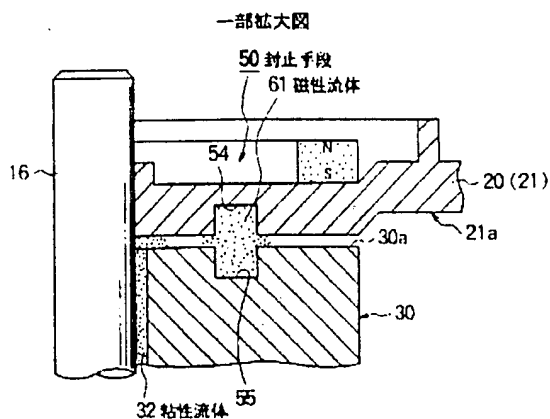
【符号の説明】

10・・・モータ、12・・・ステータ、16・・・回転軸、20・・・ロータ、6・・・ディスク、32・・・粘性流体、40・・・封止手段、54、55・・・凹環状部、61・・・磁性流体、65・・・凸条体、70・・・隆起部

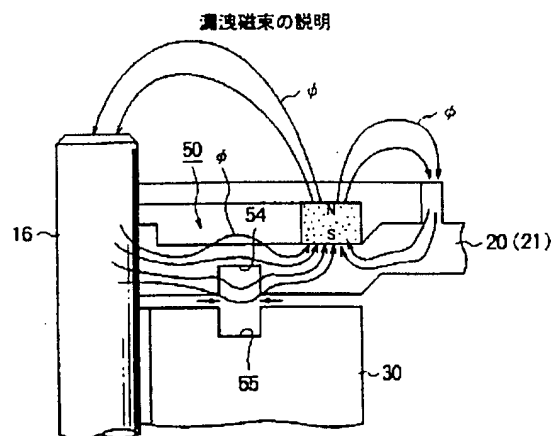
【図1】



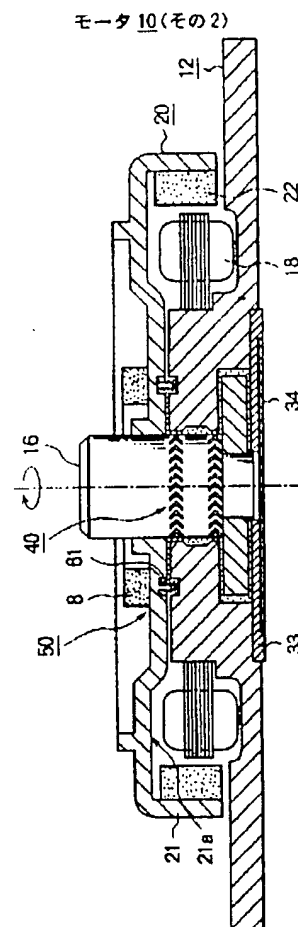
【図2】



【図3】

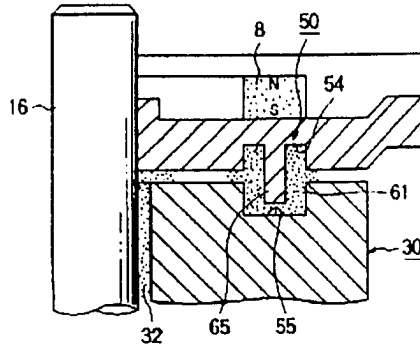


【図4】



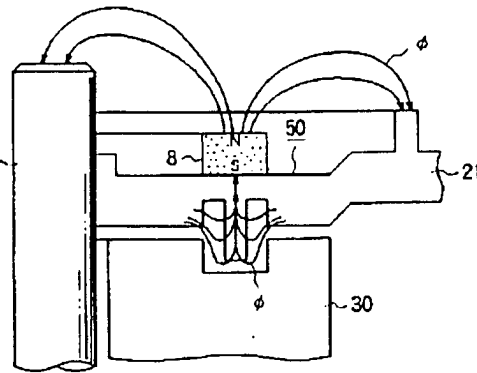
【図5】

一部拡大図



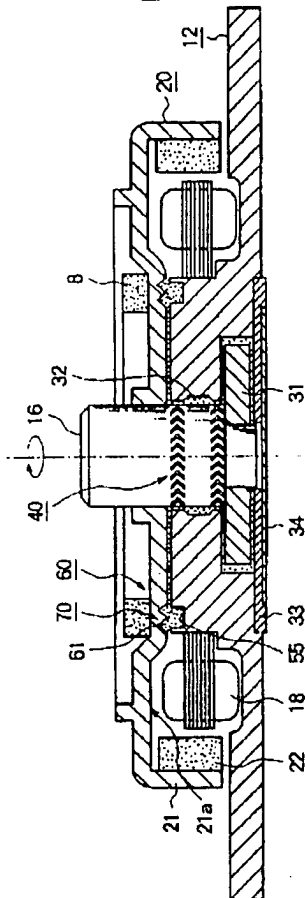
【図6】

漏洩磁束の説明



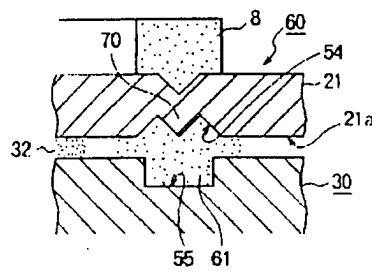
【図7】

モータ 10 (その3)



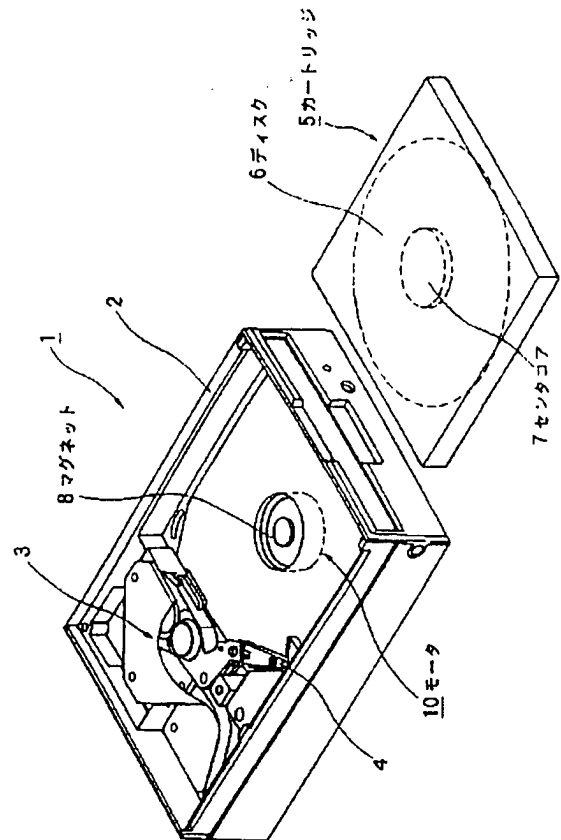
【図8】

一部拡大図



【図9】

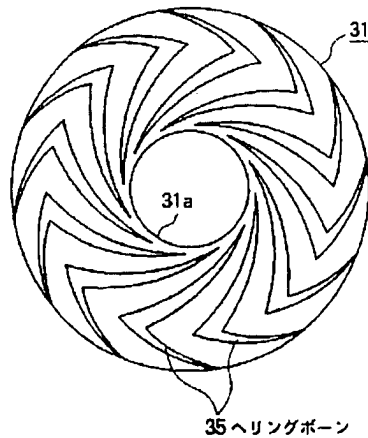
リムーバブルディスクドライブ装置 1



【図12】

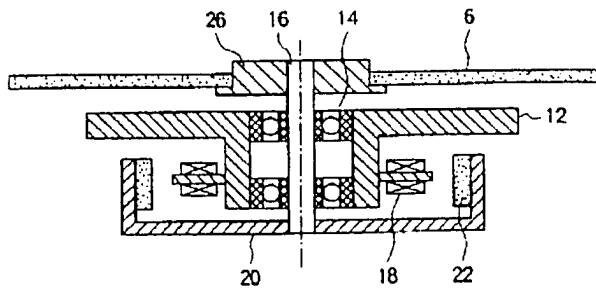
回転スラスト板 31 の下面

36 スラスト軸受け部



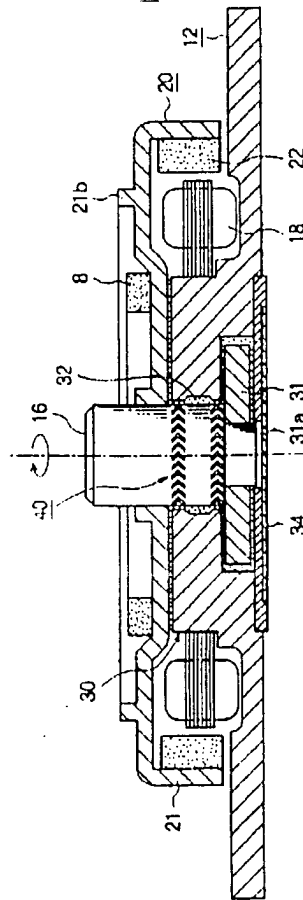
【図10】

モータ10(従来例)



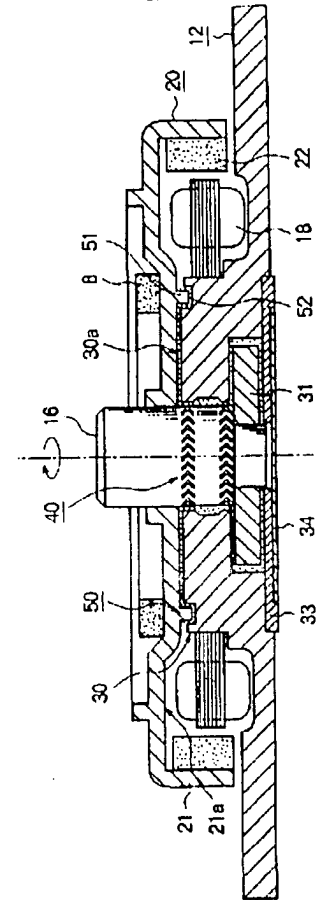
【図11】

モータ10(従来例)



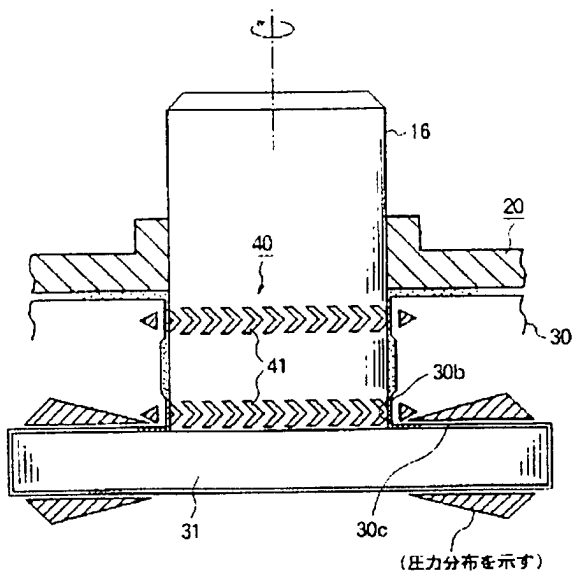
【図14】

モータ10(従来例)



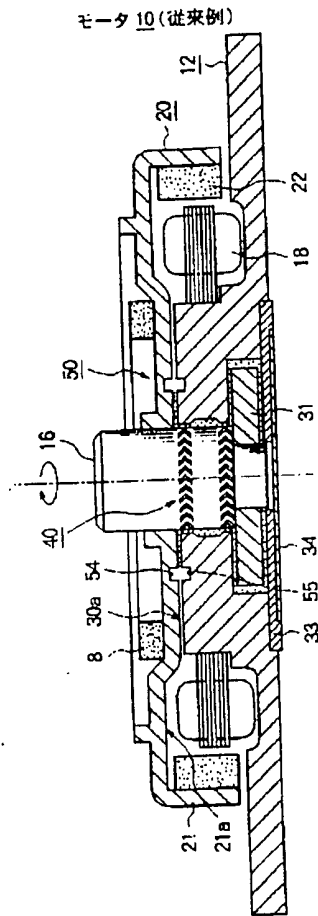
【図13】

モータ10の要部とその圧力分布

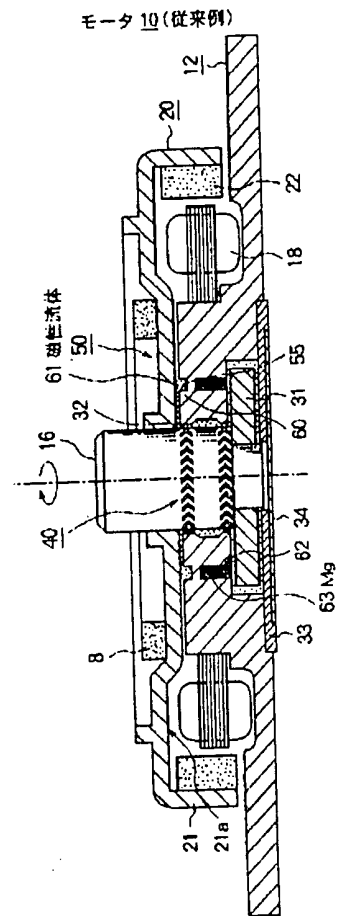




【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72) 発明者 山本 一幸  
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ  
ー株式会社内

(72) 発明者 大嶋 英司  
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ  
ー株式会社内

(72) 発明者 河副 一重  
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ  
ー株式会社内

(72) 発明者 四谷 道夫  
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ  
ー株式会社内

(72) 発明者 大内 宏伸  
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ  
ー株式会社内